

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-184704

(43)Date of publication of application : 16.07.1996

(51)Int.Cl. G02B 5/02

(21)Application number : 07-000615 (71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 06.01.1995 (72)Inventor : NAKAMURA HIROZO

(54) OPTICAL CONTROL SHEET

(57)Abstract:

PURPOSE: To direct an illuminance peak to a screen observer from any position on the screen and to contribute to the size reduction of a device.

CONSTITUTION: The shown optical control sheet 8 consists of a light diffusion sheet member 81 constituted by dispersing and incorporating microbeads, a light converging (orienting) sheet member 82 having its top surface machined into a microprism (multiprism) surface 82A, and an air layer 83 which is provided while adhesive particulates 84, 84... are scattered between those sheet members 81 and 82. The air layer 83 which is thus formed is uniform in layer thickness, so projection light can be converged (oriented) on the screen observer over the entire screen and the quantity of projection light in the direction can be increased. Further, the adhesive particulates are each fine, so they can not be viewed; when the adhesive area rate is set preferably to 0.05-5%, they can not be seen even on the whole and no illuminance variance is generated.

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A light control sheet comprising:

The 1st transparent resin sheet member that carries out distributed content of the micro bead.

the 2nd transparent resin sheet member by which micro prism processing of the surface was carried out -- this -- a rear face of the 2nd transparent resin sheet member in the state where said 1st transparent resin sheet member was made to counter. Are a light control sheet pasted together with a binder, said particle-like binders are made scattered between the said 1st and 2nd transparent resin sheet members, and it is an air layer.

[Claim 2]The light control sheet according to claim 1, wherein surface ratio of an adhesion part occupied into a polymerization portion of said 1st transparent resin sheet member and the 2nd transparent resin sheet member is set as 5% or less of range 0.05% or more.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the light control sheet used for the liquid crystal display of a back light method, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art]Now, the liquid crystal display serves as a favorite of the display of a thin light weight by the appearance of the TFT-liquid-crystal panel [contrast is clear and] which can be displayed high-speed, and adoption of the back light which improves visibility. And a word processor, a notebook sized personal computer, portable television, etc. are spreading using this.

Drawing 8 is an exploded perspective view showing the composition of the liquid

crystal display of a back light method.

As shown in this figure, the back light (source of back light) 3 is arranged behind the TFT-liquid-crystal panel 2, and it has come to pinch these with the front chassis plate 4 and the rear chassis plate 5 as for this kind of liquid crystal display 1.

[0003]The above-mentioned TFT-liquid-crystal panel 2 is constituted from a liquid crystal layer, an orienting film, a TFT array substrate, a polarizing plate, the wiring printed circuit board, etc. by lamination, and a color filter substrate is also further added to a color liquid crystal panel. The light guide plate 31 which consists of a polymethylmethacrylate (acrylic) board as the above-mentioned back light 3 is expanded and shown in drawing 9, The white fluorescent lamps (three-wave luminescence type cold cathode tube) 32 and 32 arranged on both the sides of the light guide plate 31, Outline composition is carried out from the reflective sheet 33 which consists of an opaque polyethylene terephthalate film arranged on the rear-face side of the light guide plate 31, and the light diffusing sheets 34 and 34 of two sheets arranged on the surface side of the light guide plate 31. The countless dot patterns D and D and -- are printed by the rear face of the above-mentioned light guide plate 31 using light diffusibility ink.

[0004]In the liquid crystal display 1 of the above-mentioned composition, in order

to illuminate the TFT-liquid-crystal panel 2 with the back light 3 at the time of operation, Put the light of the white fluorescent lamps 32 and 32 in the light guide plate 31 from the side of the light guide plate 31, and it is made to reflect with the reflective sheet 33, and with the dot patterns D and D of the rear face which functions as a false diffusion light source, and --, with the surface light diffusing sheets 34 and 34, each makes a luminosity uniform and carries out field ejection from the surface. And the light uniformly ejected from the surface of the upper light diffusing sheet 34 is entered from the rear face of the TFT-liquid-crystal panel 2, and a liquid crystal layer is passed. Thus, it becomes a transmission type display by seeing the light which passed the liquid crystal layer through a polarizing plate (a case the light filter and polarizing plate of a color liquid crystal panel).

[0005]by the way -- if the above-mentioned light diffusing sheet 34 is not what is rich in diffusibility to such an extent that the dot patterns D and D and -- are not recognized visually through the TFT-liquid-crystal panel 2 -- ** -- on the other hand, however it may excel in diffusibility, it cannot use for an electrochromatic display display by what has low luminosity. As the high-intensity thing is developed, for example, it is indicated to JP,5-73601,U, JP,6-67003,A, etc. with the spread of electrochromatic displays as such a light diffusing sheet, After distributing transparent beads, such as a bridge construction acrylic bead, in the

liquefied organic high polymer binder with which refractive indices differ and applying to one side or both sides of a transparent substrate, what carried out dry solidification and was made into the light diffusion layer is known.

[0006]In the latest liquid crystal display, a condensing sheet is made to intervene between the light diffusing sheet 34 and the TFT-liquid-crystal panel 2, and what gave directivity to exit light exists so that a high-intensity screen may be obtained by doubling a luminosity peak with the viewing angle (the direction of a screen observer) of the TFT-liquid-crystal panel 2. The thing of the statement is known by JP,62-144102,A which was made to converge exit light in the arbitrary directions (inclination) by making the surface side of a transparent resin sheet into a micro prism side as this kind of a condensing sheet.

[0007]By the way, although the above-mentioned condensing sheet has a function to which converge light in the direction of a screen observer, and the amount of exit light to the direction is made to increase, since it does not have the function to diffuse light, if the light diffusing sheet 34 is omitted, the dot patterns D and D and -- can be seen. Therefore, even when using a condensing sheet, the light diffusing sheet 34 cannot be omitted. However, it not only causes the increase in the part mark at the time of a device assembly, but since it becomes a cause of yield lowering, addition of such a condensing sheet is not desirable in order to raise mixing frequency, such as garbage into a device, and

a foreign matter. In order to avoid the fall of the yield resulting from addition of a condensing sheet, it is desirable to carry out laminate integration of a condensing sheet and the light diffusing sheet beforehand.

[0008]Although it is possible to make adhesives poor coating and to stick both sheets as a means of unification, in this method, coating unevenness occurs and it becomes easy to generate here the phenomenon in which directivity falls in some places on a screen. Rather than making both sheets and the adhesives which a refractive index approximates intervene between a condensing sheet and a light diffusing sheet, An air layer is provided among both sheets and the experimental result that the uniformity of luminosity region cloth improves also has the direction from which reflection between a light diffusing sheet and air and reflection between a condensing sheet and air were made to start.

[0009]As what took in the above experimental results, as shown in drawing 10, what provided the air layer exists by making the double-sided viscous element 7 of tape shape placed between the four corners of the polymerization side of the condensing sheet 6 and the light diffusing sheet 34 which have a micro prism side, and carrying out the adhesion unification of both the sheets selectively.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the method of this partial adhesion, since the amount L of exit light from an adhesion part (fixed portion)

becomes weak compared with the amount L of exit light from a non adhesion portion as shown in drawing 11, when observing the demand of the uniform side distribution nature of luminosity not only not being satisfied but a screen, there is also a possibility that an adhesion part may be recognized visually. If the size of the condensing sheet 6 and the light diffusing sheet 34 is made larger than a screen, such a problem is solvable, but it will be contrary to the request of a miniaturization of a device shortly. In addition, in support of only four corners, there is also inconvenience that the air layer of unstable and uniform thickness is not obtained optically.

[0011]An object of this invention is to be able to double a luminosity peak in the direction of a screen observer from every position on a screen, without having been made in view of the above-mentioned situation, and spoiling the uniformity of the region cloth of luminosity, and to provide the light control sheet which can be contributed also to the miniaturization of a device.

[0012]

[Means for Solving the Problem]In order to solve an aforementioned problem, the invention according to claim 1, The 1st transparent resin sheet member that carries out distributed content of the micro bead, and the 2nd transparent resin sheet member by which micro prism processing of the surface was carried out, this -- in the state where a rear face of the 2nd transparent resin sheet member

was made to counter a transparent resin sheet member of the above 1st, it is a light control sheet pasted together with a binder, and is characterized by having made the above-mentioned particle-like binders scattered and providing an air layer between the above 1st and the 2nd transparent resin sheet member.

[0013]The invention according to claim 2 is the light control sheet according to claim 1, and is characterized by setting surface ratio of an adhesion part occupied into a polymerization portion of a transparent resin sheet member of the above 1st, and the 2nd transparent resin sheet member as 5% or less of range 0.05% or more.

[0014]

[Function]In the composition according to claim 1, since a particle-like binder (micro binder) is arranged at a dispersion state between the 1st transparent resin sheet member (light diffusing sheet member) and the 2nd transparent resin sheet member (condensing sheet member) and pasting up points are scattered, the air layer of uniform thickness can be obtained stably. And since a particle-like binder (micro binder) is a granule, it cannot recognize visually and luminosity is not affected, either. So, since it is not necessary to hide a particle-like binder from a screen, the miniaturization of a device is not barred.

[0015]As an adhesion area rate by a particle-like binder, 0.05% or more 5% or less of range is preferred. If an adhesion area rate is 0.05% or less, adhesive

strength will become it is not enough and unstable [the thickness of an air layer].

On the other hand, if an adhesion area rate is not less than 5%, influence will appear in luminosity.

[0016]

[Example] Hereafter, the example of this invention is described with reference to drawings.

<> The sectional view and drawing 2 in which the outline composition of a liquid crystal display provided with the back light in which the light control sheet whose 1st example drawing 1 is the 1st example of this invention was incorporated is shown, The exploded perspective view of the light control sheet and drawing 4 of the sectional view and drawing 3 in which the composition of the light control sheet is expanded and shown are the completion perspective views of the light control sheet. Since the place where the liquid crystal display 1A concerning this example differs from the conventional liquid crystal display is only the composition (invention portion) of the light control sheet 8, in drawing 1, about a Prior art (drawing 8 and drawing 9) and an identical configuration portion, the same numerals are attached and that explanation is omitted. The light diffusing sheet member 81 for the light control sheet 8 of this example to eject the diffused light as shown in drawing 2 thru/or drawing 4, It consists of the condensing sheet member 82 for giving directivity to exit light, and the air layer 83 provided among

these members 81 and 82, The particle binders (micro binder) 84 and 84 and -- are distributed by this air layer 83, the air layer 83 of uniform thickness is stably obtained by making pasting up points scattered, and the adhesion unification of both the sheet members 81 and the 82 comrades is carried out.

[0017]The above-mentioned light diffusing sheet member 81 is what contains the transparent micro bead 81B in which this sheet base material 81A differs in a refractive index inside the transparent sheet base material 81A made from thermoplastics at a dispersion state, as shown in drawing 5, As the sheet base material 81A, although transparency is good and polycarbonate (refractive indices 1.59-1.60) with a thickness [a certain] of 100-500 micrometers is preferred also for a mechanical strength, for example, Besides this, polyethylene, chlorinated polyethylene, polypropylene, Polyimide, polyethylene terephthalate, polybutylene terephthalate, Polyamide, polyacetal, polyether, polystyrene (refractive indices 1.59-1.60), Polyester amide, a polyphenylene sulfide, polyether ester, polyvinyl chloride and an acrylic resin (polymethacrylic acid ester and polyacrylic ester.) Poly methyl methacrylate (refractive index 1.49), polyvinyl acetate, ethylene-vinyl acetate copolymerization, Synthetic resins, such as VCM/PVC vinylidene chloride copolymerization, a polyvinyl butyral, polyvinyl fluoride, polyvinylidene fluoride, polyurethane, and styrene acrylic copolymerization, can be used.

[0018]As the above-mentioned transparent micro bead 81B, For example, the bridge construction acrylic bead whose mean particle diameter is 1-25 micrometers (refractive index 1.49), A polypropylene bead, polystyrene beads (refractive indices 1.59-1.60), A polyethylene bead, a polyvinyl chloride bead, a polyvinyl fluoride bead, Transparent inorganic matter beads, such as transparent organicity beads, such as polyurethane beads, various glass beads (refractive indices 1.45-1.96), silica (refractive index 1.487), a calcium carbonate bead (refractive index 1.6585), an alumina bead (refractive indices 1.76-1.77), etc. can be used. Unless it is the same refractive index mutually, the combination of the sheet base material 81A and the transparent micro bead 81B is arbitrary, and does not ask whether which refractive index is size.

[0019]The above-mentioned condensing sheet member 82 consists of transparent thermoplastics, and the surface, As shown in drawing 2 thru/or drawing 4, the concave projected rim of a section isosceles triangle (vertical angle θ), In the parallel and predetermined pitch p , it is mutually considered as the micro prism (multi-prism) side 82A located in a line, and on the other hand, a flat rear face, [many] The diffused light which a placed opposite is carried out to the light diffusing sheet member 81, forms the air layer 83, and is ejected from the light diffusing sheet member 81 via the air layer 83, When it enters from the rear-face side, the incident light is converged in the direction of the screen

observer of the liquid crystal display 1A (inclination), and the luminosity (the amount of exit light) to the direction is made to increase. As for the surface micro prism side 82A and flat rear face, it is preferred that it is a smooth field as much as possible, and they are not preferred so that a condensing (inclination) function can fully be exhibited. [of becoming a letter of grinding] Although the enumerated various synthetic resins can be used as a raw material of the sheet base material 81A as a raw material of the condensing sheet member 82, it is not necessary to be necessarily the same raw material.

[0020]As the above-mentioned particle binder 84, it can be powdered or the acrylic pressure sensitive adhesive of particle state, a crude rubber system binder, a urethane system binder, silicone pressure sensitive adhesive, etc. can be used. It is necessary to make the particle diameter of this particle binder 84 into the size of the grade which the screen observer of the liquid crystal display 1A cannot recognize with the naked eye, and if this particle diameter is 50 micrometers or less, it is usable regardless of a size. The particle binder 84 is uniformly distributed in the polymerization side of both the sheet members 81 and 82 so that unevenness may not arise in the adhesive strength of the light diffusing sheet member 81 and the condensing sheet member 82. According to the experiment, it is preferred to set it as 5% or less of range 0.05% or more comparatively (adhesion area rate) of the adhesion area occupied to the

polymerization side of both the sheet members 81 and 82. It is because the region cloth unevenness of luminosity will occur if it is because adhesive strength will not be enough to deal with both the sheet members 81 and 82 as a thing of one and it will become unstable [the thickness of an air layer], if an adhesion area rate is 0.05% or less and an adhesion area rate is not less than 5% on the other hand.

[0021][Evaluation test 1] Next, the evaluation test carried out about the light control sheet of the above-mentioned composition is described.

the example 1 of a trial production -- extrusion molding of this mixed melt being carried out, and first, after distributing uniformly the bridge construction acrylic bead of the mean particle diameter of 10 micrometers, and 20 % of the weight of compounding ratios in melting polycarbonate, The light diffusing film of the 100-micrometer-thick long picture was produced, this was judged in the form width of 196 mm, and vertical size of 135 mm, and the light diffusing sheet member 81 of two or more sheets was obtained. After the pitch p produced the isosceles triangle prism sheet which is 250 micrometers 90 degrees by carrying out press forming of the polycarbonate in 50 micrometers and thickness, the vertical angle theta cut out this sheet in the form width of 196 mm, and vertical size of 135 mm, and obtained the condensing sheet member 82 of two or more sheets. Subsequently, the acrylic particle binder 84 with a particle diameter of 30

micrometers was uniformly applied to the whole rear face of the condensing sheet member 82 with the spray method so that an adhesion area rate might be 1%. And it pressed, where the rear face of the condensing sheet member 82 and the surface of the light diffusing sheet member 81 which are spreading sides of these particle adhesives 84 are piled up, and two or more light control sheets 8 (example 1 of a trial production) of this example were completed.

[0022]Next, two or more back lights of 1 light type were manufactured using the light control sheet (example 1 of a trial production) 8 (although the back light of 2 light type is shown in drawing 9, in order to make the judgment of a performance evaluation test easy, it is considered as 1 light type here). At the time of manufacture of this back light, it observed about the frequency of mixing of the inclusion workability of the light control sheet (example 1 of a trial production) 8, and the foreign matter to the air layer 83, etc. The performance evaluation test of the light control sheet (example 1 of a trial production) 8 drove the white fluorescent lamp (one light) of the side light with the inverter of the direct current 12v, performed it by making light emit by 500-1000-Hz exchange, and was observed about the luminosity of a screen, the concealment nature of the dot pattern, etc.

[0023]Here, about the mixing frequency of the foreign matter to the air layer 83, after passing through the usual assembly process, the number of the foreign

matter which can be recognized visually with the naked eye which exists in the air layer 83 was measured, and "good" and the thing to which mixing of a foreign matter is accepted even when it is small were evaluated for what mixing of a foreign matter is not accepted to at all as a "defect." About the inclusion workability of the light control sheet (example 1 of a trial production) 8, the time taken for a worker to include in a back light was measured, and when inclusion was completed within 5 seconds and "good" and 5 seconds were exceeded, it was considered as the "defect." In nine fixed points on a screen, the luminance meter of two angles of visibility measured and estimated the luminosity of the screen in the position which is [30 cm of normal line directions] distant from the surface of a TFT-liquid-crystal panel. In all the stations, if measurement luminosity is more than $2000\text{-cd}/[\text{mm}]^2$, it is "good." Macro-scopic observation was performed in the position of about 30 cm of normal line directions from the surface of the TFT-liquid-crystal panel, and, as for the concealment nature of a dot pattern, the dot pattern evaluated as a "defect" "good" and the thing recognized visually even when it is small for what is not recognized visually at all.

[0024]Evaluation as shown in the following table was obtained as a result of the above-mentioned evaluation test.

	試作例 1
明るさ	良
ドット隠蔽性	良
異物の混入	良
組み込み易さ	良

[0025] Since according to the above-mentioned composition the particle binder 84 is arranged between the light diffusing sheet member 81 and the condensing sheet member 82 at a dispersion state and pasting up points are scattered, the air layer 83 of uniform thickness can be obtained stably. So, it can cross throughout a screen, exit light can be converged in the direction of a screen observer (inclination), and the part and the amount of exit light of the direction can be made to increase, as shown in drawing 4. Since not every grain of the particle binder 84 can carry out a minute reason and visual recognition, and an adhesion area rate is set as 5% or less of range 0.05% or more and is distributed, it cannot recognize visually as the whole and luminosity unevenness is not produced, either. So, since it is not necessary to hide a particle binder from a screen, the miniaturization of a device is not barred.

[0026]<> 2nd example drawing 6 is a sectional view showing the composition of light diffusing sheet 81' applied to the 2nd example of this invention. The place

where this 2nd example differs from the 1st above-mentioned example, Inside the sheet base material 81A, the light diffusing sheet member 81 of the 1st example carries out distributed content, and the transparent micro bead 81B to a thing in this 2nd example. It is only the point which provided and constituted the light diffusion layer 81C which carries out distributed content of the transparent micro bead 81B for light diffusing sheet member 81' on the surface of sheet base material 81A'. Points other than this, it is the same as that of the composition of the 1st example.

[0027][Evaluation test 2] Next, the evaluation test carried out about the light control sheet of this example is described.

the example 2 of a trial production -- the acrylic mixed melt containing a glass bead with a mean particle diameter of 5 micrometers being applied to the surface of a 70-micrometer-thick polyethylene terephthalate film (sheet base material), and first, After forming a light diffusion layer with a thickness of 20 micrometers which contains a glass bead 50% of the weight, this layered product was judged in the form width of 196 mm, and vertical size of 135 mm, and light diffusing sheet member of two or more sheets 81' was obtained. After the pitch p produced the isosceles triangle prism sheet which is 200 micrometers 110 degrees by fabricating polycarbonate in 30 micrometers and thickness, the vertical angle θ cut out this sheet in the form width of 196 mm, and vertical

size of 135 mm, and obtained the condensing sheet member 82 of two or more sheets. Subsequently, acrylic particle adhesives with a particle diameter of 50 micrometers were uniformly applied to the whole rear face of a condensing sheet member with the spray method so that an adhesion area rate might be 3%. And it pressed, where the rear face of the condensing sheet member 82 and the surface of light diffusing sheet member 81' which are spreading sides of these particle adhesives are piled up, and two or more light control sheets (example 2 of a trial production) of this example were completed. Next, using the completed light control sheet (example 2 of a trial production), two or more back lights of 1 light type were manufactured, and the same evaluation test was done with having mentioned above in the 1st example. As a result, when the luminosity peak removed the point which inclines a little to a normal line direction, good evaluation of the approximately said appearance was obtained as the 1st example.

[0028]As mentioned above, although the example of this invention has been explained in full detail with the drawing, concrete composition is not restricted to this example, and even if there are change etc. of a design of the range which does not deviate from the gist of this invention, it is included in this invention. For example, a liquid crystal does not ask ** which is a monochrome liquid crystal as it is an electrochromatic display. Not only a side type but a direct bottom part

may be sufficient as a back light. A white fluorescent lamp does not ask ** which is a cold cathode type as it is a hot cathode type.

[0029]The sectional shape of a micro prism side does not ask ** which is a scalene triangle as it is an isosceles triangle. The vertical angle θ , the pitch p , etc. of prism can be changed in consideration of a viewing angle (the direction of a screen observer) if needed. The section of prism may have circular crowning and trough of micro prism side 82A', as shown in drawing 7 not only in triangular shape, for example.

[0030]Although an infinite form may be sufficient as a particle binder, since it will become easy between a light diffusing sheet member and a condensing sheet member to make it distribute uniformly if the binder of a spherulite is used, thickness of an air layer can be made uniform much more. Adhesives, such as polyamide, polyurethane, polyester, and an epoxy resin system, are also contained in the particle binder said by this invention, and it is not asked about ** which are a pressure sensitivity type, a cooled (hot melt) type, and a chemical reaction type. The light diffusing sheet of this invention is applicable not only to the back light of a liquid crystal display but OHP and the back light of an illumination signboard.

[0031]

[Effect of the Invention]As explained above, since according to the composition

of this invention a particle-like binder is arranged at a dispersion state between the 1st transparent resin sheet member (light diffusing sheet member) and the 2nd transparent resin sheet member (condensing sheet member) and pasting up points are scattered, the air layer of uniform thickness can be obtained stably. So, it can cross throughout a screen, exit light can be converged in the direction of a screen observer (inclination), and the part and the amount of exit light of the direction can be made to increase. The particle-like binder cannot carry out a minute reason and visual recognition of every grain, and suitably, if an adhesion area rate is set as 5% or less of range 0.05% or more, cannot be recognized visually as the whole and will not produce luminosity unevenness, either. So, since it is not necessary to hide a particle binder from a screen, the miniaturization of a device is not barred.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a sectional view showing the outline composition of a liquid crystal display provided with the back light in which the light control sheet which is the 1st example of this invention was incorporated.

[Drawing 2] It is a sectional view expanding and showing the composition of the light control sheet.

[Drawing 3] It is an exploded perspective view of the light control sheet.

[Drawing 4] It is a completion perspective view of the light control sheet.

[Drawing 5] It is an expanded sectional view of the light diffusing sheet member which constitutes the light control sheet.

[Drawing 6] It is a sectional view showing the composition of the light diffusing sheet concerning the 2nd example of this invention.

[Drawing 7] It is an expanded sectional view showing the condensing sheet member concerning the modification of an example.

[Drawing 8] It is a figure for explaining conventional technology, and is an exploded perspective view showing the composition of the liquid crystal display.

[Drawing 9] It is a figure for explaining conventional technology, and is an exploded perspective view showing the composition of the back light built into the liquid crystal display.

[Drawing 10] It is a figure for explaining conventional technology, and is an exploded perspective view decomposing and showing the adhesion relation between a condensing sheet and a light diffusing sheet.

[Drawing 11] It is a figure for explaining conventional technology, and is a figure explaining the inconvenience at the time of pasting up a condensing sheet and a

light diffusing sheet.

[Description of Notations]

1 1A Liquid crystal display

3 Back light

31 Light guide plate

32 White fluorescent lamp

33 Reflective sheet

8 Light control sheet

81A Sheet base material (component part of a light diffusing sheet member)

81B Transparent micro bead (micro bead)

81 Light diffusing sheet member (1st transparent resin sheet member)

82 A condensing sheet member (2nd transparent resin sheet member)

82A, an 82A' micro prism side

83 Air layer

84 Particle binder (particle-like binder)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-184704

(43) 公開日 平成8年(1996)7月16日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 5/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平7-615

(22) 出願日

平成7年(1995)1月6日

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 中村 浩造

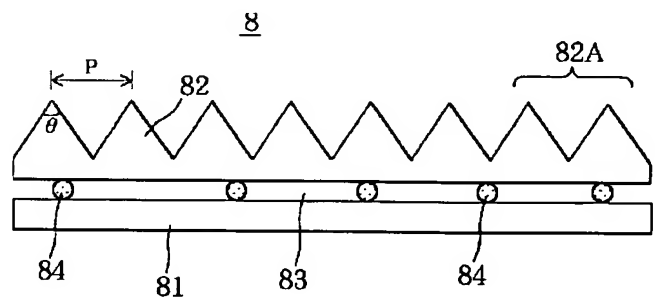
茨城県つくば市和台32 積水化学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 光制御シート

(57) 【要約】

【目的】 画面上のどの位置からでも、輝度ピークを画面観察者の方向に合わせることができると共に、装置の小型化にも寄与できるようにする。

【構成】 開示される光制御シート8は、マイクロビーズを分散含有してなる光拡散シート部材81と、表面がマイクロプリズム(マルチプリズム)面82Aに加工された集光(指向)シート部材82と、これらのシート部材81、82間に微粒子粘着剤84、84、…を散在させて設けられた空気層83とからなる。このようにして形成される空気層83は、層厚が一様となるので、画面の全域にわたり、画面観察者の方向に射出光を集束(指向)させることができ、その方向の射出光量を増加させることができる。さらに、微粒子状の粘着剤は、1粒1粒が微小ゆえ、視認できず、また、好適には、接着面積率を0.05%以上5%以下の範囲に設定すれば、全体としても視認できず、輝度むらも生じない。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マイクロビーズを分散含有してなる第 1 の透明樹脂シート部材と、表面がマイクロプリズム加工された第 2 の透明樹脂シート部材とを、該第 2 の透明樹脂シート部材の裏面を前記第 1 の透明樹脂シート部材に対向させた状態で、粘着剤により貼り合わせてなる光制御シートであって、

前記第 1 及び第 2 の透明樹脂シート部材間に微粒子状の前記粘着剤を散在させて空気層を設けたことを特徴とする光制御シート。

【請求項 2】 前記第 1 の透明樹脂シート部材と第 2 の透明樹脂シート部材との重合部分に占める接着部分の面積比が、0.05%以上 5%以下の範囲に設定されていることを特徴とする請求項 1 記載の光制御シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、バックライト方式の液晶表示装置等に用いられる光制御シートに関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置は、コントラストが鮮明で高速表示が可能な TFT 液晶パネルの出現と、視認性を良くするバックライトの採用により、今や、薄型軽量の表示装置の本命となっている。そして、これを用いて、ワープロ、ノート型パソコン、ポータブルテレビ等が普及してきている。図 8 は、バックライト方式の液晶表示装置の構成を示す分解斜視図であり、この図に示すように、この種の液晶表示装置 1 は、TFT 液晶パネル 2 の背後にバックライト（背面光源）3 が配置され、これらがフロントシャーシ板 4 とリアシャーシ板 5 とで挟持されてになっている。

【0003】 上記 TFT 液晶パネル 2 は、液晶層、配向膜、TFT アレイ基板、偏光板、配線プリント板等から積層に構成され、カラー液晶パネルには、さらに、カラーフィルタ基板も付加される。また、上記バックライト 3 は、図 9 に拡大して示すように、ポリメチルメタクリレート（アクリル）板からなる導光板 31 と、導光板 31 の両サイドに配される白色蛍光灯（三波長発光型の冷陰極管）32、32 と、導光板 31 の裏面側に配される不透明ポリエチレンテレフタレートフィルムからなる反射シート 33 と、導光板 31 の表面側に配される 2 枚の光拡散シート 34、34 とから概略構成されている。上記導光板 31 の裏面には、光拡散性のインクを用いて無数のドットパターン D、D、…が印刷されている。

【0004】 上記構成の液晶表示装置 1 において、動作時、バックライト 3 で TFT 液晶パネル 2 を照らすには、白色蛍光灯 32、32 の光を導光板 31 のサイドから導光板 31 の中に入れ、反射シート 33 で反射させ、1 つ 1 つが疑似拡散光源として機能する裏面のドットパターン D、D、…と、表面の光拡散シート 34、34 とで明るさを均一にして表面から均等に光を射出させる。上記

上方の光拡散シート 34 の表面から一様に射出する光を TFT 液晶パネル 2 の裏面から入射させ液晶層を通過させる。このようにして、液晶層を通過した光を偏光板（カラー液晶パネルの場合にはカラーフィルタ及び偏光板）を通して見ることにより透過式のディスプレイとなる。

【0005】 ところで、上記光拡散シート 34 は、TFT 液晶パネル 2 を通してドットパターン D、D、…が視認されない程度に拡散性に富むものでなければならず、一方、いかに拡散性に優れていても、輝度の低いものでは、カラー液晶表示には利用できない。このような光拡散シートとしては、カラー液晶の普及に伴い、高輝度のものが開発されており、例えば、実開平 5-73601 号公報や、特開平 6-67003 号公報等に記載されているように、架橋アクリルビーズ等の透明ビーズを屈折率の異なる液状の有機高分子バインダ内に分散させ、透明支持体の片面又は両面に塗布した後、乾燥固化して光拡散層としたものが知られている。

【0006】 さらに、最近の液晶表示装置の中には、輝度ピークを TFT 液晶パネル 2 の視角（画面観察者の方向）に合わせることで高輝度の画面が得られるように、光拡散シート 34 と TFT 液晶パネル 2 との間に集光シートを介在させ、射出光に指向性を持たせたものも存在する。この種の集光シートとしては、透明な樹脂シートの表面側をマイクロプリズム面とすることにより、射出光を任意の方向に集束（指向）させるようにした特開昭 62-144102 号公報に記載のものが知られている。

【0007】 ところで、上記集光シートは、画面観察者の方向に光を集束させてその方向への射出光量を増加させる機能を有するとは言え、光を拡散させる機能までは有していないため、光拡散シート 34 を省略すれば、ドットパターン D、D、…が見えてしまう。したがって、集光シートを用いる場合でも、光拡散シート 34 を省略することはできない。しかしながら、このような集光シートの追加は、装置組立時の部品点数の増加を招くだけでなく、装置内へのゴミや異物等の混入頻度を高めるため、歩留まり低下の一因となるので好ましいことではない。集光シートの追加に起因する歩留まりの低下を回避するためには、集光シートと光拡散シートとを予め積層一体化しておくことが望ましい。

【0008】 ここで、一体化の手段として、接着剤をべた塗りにして両シートを密着させることが考えられるが、この方法では、塗りむらが発生し、画面上の所々で指向性が低下するという現象が発生し易くなる。また、集光シートと光拡散シートとの間に両シートと屈折率が近似する接着剤を介在させるよりも、両シートの間に空気層を設け、光拡散シートと空気との間での反射、集光シートと空気との間での反射を起こさせた方が、輝度面

【0009】上記のような実験結果を採り入れたものとして、図10に示すように、マイクロプリズム面を有する集光シート6と光拡散シート34との重合面の四隅に、テープ状の両面粘着体7を介在させて部分的に両シートを接着一体化することにより、空気層を設けたものが存在する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この部分的接着の方法では、図11に示すように、非接着部分からの射出光量 I に較べて、接着部分（固定部分）からの射出光量 I が弱くなるので、輝度の様面分布性の要求を充足できないばかりか、画面を観察する際に、接着部分が視認される虞もある。集光シート6及び光拡散シート34の大きさを画面よりも大きくすれば、このような問題を解消できるが、今度は、装置の小型化の要請に反することとなる。加えて、四隅のみの支持では、光学的に不安定であり、一様な厚みの空気層が得られないという不都合もある。

【0011】この発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、輝度の面分布の均一性を損なうことなく、画面上のどの位置からでも、輝度ピークを画面観察者の方向に合わせることができると共に、装置の小型化にも寄与できる光制御シートを提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、マイクロビーズを分散含有してなる第1の透明樹脂シート部材と、表面がマイクロプリズム加工された第2の透明樹脂シート部材とを、該第2の透明樹脂シート部材の裏面を上記第1の透明樹脂シート部材に対向させた状態で、粘着剤により貼り合わせてなる光制御シートであって、上記第1及び第2の透明樹脂シート部材間に微粒子状の上記粘着剤を散在させて空気層を設けたことを特徴としている。

【0013】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の光制御シートであって、上記第1の透明樹脂シート部材と第2の透明樹脂シート部材との重合部分に占める接着部分の面積比が、0.05%以上5%以下の範囲に設定されていることを特徴としている。

【0014】

【作用】請求項1記載の構成では、第1の透明樹脂シート部材（光拡散シート部材）と第2の透明樹脂シート部材（集光シート部材）との間に微粒子状の粘着剤（マイクロ粘着剤）が分散状態に配置され、接着点が散在するので、均一な層厚の空気層を安定的に得ることができる。しかも、微粒子状の粘着剤（マイクロ粘着剤）は小粒なので、視認できず、輝度にも影響を与えない。それゆえ、微粒子状の粘着剤を画面から隠す必要がないので、装置の小型化を妨げない。

【0015】なお、微粒子状の粘着剤による接着面積率としては、0.05%以上5%以下の範囲が好適で

る。接着面積率が、0.05%以下であれば、接着強度が充分でなく、空気層の層厚も不安定となる。一方、接着面積率が、5%以上であれば、輝度に影響が現れる。

【0016】

【実施例】以下、図面を参照してこの発明の実施例について説明する。

◇第1実施例

図1は、この発明の第1実施例である光制御シートが組み込まれたバックライトを備える液晶表示装置の概略構成を示す断面図、図2は、同光制御シートの構成を拡大して示す断面図、図3は、同光制御シートの分解斜視図、また、図4は、同光制御シートの完成斜視図である。この例に係る液晶表示装置1Aが、従来の液晶表示装置と異なるところは、光制御シート8の構成（発明部分）のみであるので、図1において、従来の技術（図8及び図9）と同一構成部分については、同一の符号を付してその説明を省略する。この例の光制御シート8は、図2乃至図4に示すように、拡散光を射出するための光拡散シート部材81と、射出光に指向性を持たせるための集光シート部材82と、これら部材81、82間に設けられた空気層83とからなり、この空気層83には微粒子粘着剤（マイクロ粘着剤）84、84、…が分散配置され、接着点を散在させることで、均一な層厚の空気層83を安定的に得ると共に、両シート部材81、82同士を接着一体化している。

【0017】上記光拡散シート部材81は、図5に示すように、熱可塑性樹脂を素材とする透明なシート基材81Aの内部に、このシート基材81Aとは屈折率の異なる透明マイクロビーズ81Bを分散状態に含有してなるもので、シート基材81Aとしては、例えば、透明性が良く、機械的強度もある厚さ100～500 μ mのポリカーボネート（屈折率1.59～1.60）が好適であるが、これ以外にも、ポリエチレン、塩素化ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリアセタール、ポリエーテル、ポリスチレン（屈折率1.59～1.60）、ポリエステルアミド、ポリフェニレンスルフィド、ポリエーテルエステル、ポリ塩化ビニル、アクリル樹脂（ポリメタクリル酸エステル、ポリアクリル酸エステル、ポリメタクリル酸メチル（屈折率1.49））、ポリ酢酸ビニル、エチレン-酢酸ビニル共重合、塩化ビニル-塩化ビニリデン共重合、ポリビニルブチラール、ポリ弗化ビニル、ポリ弗化ビニリデン、ポリウレタン、スチレン-アクリル共重合等の合成樹脂を用いることができる。

【0018】また、上記透明マイクロビーズ81Bとしては、平均粒径が1～25 μ mの、例えば、架橋アクリルビーズ（屈折率1.49）、ポリプロピレンビーズ、ポリスチレンビーズ（屈折率1.59～1.60）、ポリエチレンビーズ、ポリ塩化ビニルビーズ、ポリカルボン

ルビーズ、ポリウレタンビーズ等の透明有機ビーズや、各種ガラスビーズ（屈折率 1.45～1.96）、シリカ（屈折率 1.487）、炭酸カルシウムビーズ（屈折率 1.6585）、アルミナビーズ（屈折率 1.76～1.77）等の透明無機ビーズ等を用いることができる。なお、シート基材 81A と透明マイクロビーズ 81B との組み合わせは、互いに同一の屈折率でない限り、任意であり、いずれの屈折率が大であるか否かを問わない。

【0019】上記集光シート部材 82 は、透明な熱可塑性樹脂からなり、表面は、図 2 乃至図 4 に示すように、断面二等辺三角形（頂角 θ ）の凹凸条が、互いに平行にかつ所定のピッチ p で多数並ぶマイクロプリズム（マルチプリズム）面 82A とされ、一方、平坦な裏面は、光拡散シート部材 81 と対向配置されて空気層 83 を形成し、光拡散シート部材 81 から射出される拡散光が、空気層 83 を介して、裏面側から入射すると、その入射光を液晶表示装置 1A の画面観察者の方向に集束（指向）させて、その方向への輝度（射出光量）を増加させる。なお、表面のマイクロプリズム面 82A 及び平坦な裏面は、集光（指向）機能を十分に発揮できるように、極力平滑な面であることが好ましく、艶消し状になることは好ましくない。また、集光シート部材 82 の素材としては、シート基材 81A の素材として列挙した各種合成樹脂を用いることができるが、必ずしも、同一の素材である必要はない。

【0020】また、上記微粒子粘着剤 84 としては、粉末状又は粒子状のアクリル系粘着剤、天然ゴム系粘着剤、ウレタン系粘着剤、シリコン系粘着剤等を用いることができる。この微粒子粘着剤 84 の粒子径は、液晶表示装置 1A の画面観察者が肉眼で認識できない程度の大きさにする必要があり、この粒子径が $50\mu\text{m}$ 以下であれば大きさを問わずに使用可能である。微粒子粘着剤 84 は、光拡散シート部材 81 と集光シート部材 82 との接着強度に不均一が生じないように、両シート部材 81、82 の重合面に均一に分散配置される。なお、実験によれば、両シート部材 81、82 の重合面に占める接着面積の割合（接着面積率）を、0.05% 以上 5% 以下の範囲に設定するのが好適である。接着面積率が、0.05% 以下であれば、両シート部材 81、82 を一体のものとして取り扱うには接着強度が充分でなく、空気層の層厚も不安定となるからであり、一方、接着面積率が、5% 以上であれば、輝度の面分布むらが発生するからである。

【0021】〔評価試験 1〕次に、上記構成の光制御シートについて実施した評価試験について述べる。

試作例 1

まず、平均粒径 $10\mu\text{m}$ 、配合比 20 重量%の架橋アクリルビーズを熔融ポリカーボネート中に一様に分散させた後、この混合熔融物を押し出し成形して、厚さ $100\mu\text{m}$ の厚みの光拡散シート部材 81 を作製し、これを横寸法 196mm 、縦寸法 135mm に裁断して、複数枚の光拡散シート部材 81 を得た。また、ポリカーボネートをプレス成形することにより、頂角 θ が 90° 、ピッチ p が $50\mu\text{m}$ 、厚さが $250\mu\text{m}$ である二等辺三角形プリズムシートを作製した後、このシートを横寸法 196mm 、縦寸法 135mm に裁断し、複数枚の集光シート部材 82 を得た。次いで、粒径 $30\mu\text{m}$ のアクリル系の微粒子粘着剤 84 を接着面積率が 1% となるように、集光シート部材 82 の裏面全体にスプレー法で均一に塗布した。そして、この微粒子粘着剤 84 の塗布面である集光シート部材 82 の裏面と光拡散シート部材 81 の表面とを重ねた状態で圧縮して、この実施例の光制御シート 8（試作例 1）を複数枚完成させた。

【0022】次に、光制御シート（試作例 1）8 を用いて、1 灯式のバックライトを複数個製造した（図 9 には、2 灯式のバックライトが示されているが、ここでは、性能評価試験の判定を容易にするため、1 灯式としている）。このバックライトの製造時には、光制御シート（試作例 1）8 の組み込み作業性、空気層 83 への異物の混入の頻度等について注目した。光制御シート（試作例 1）8 の性能評価試験は、サイドライトの白色蛍光灯（1 灯）を直流 12V のインバータで駆動して、 $500\sim 1000\text{Hz}$ の交流で発光させることにより行い、画面の明るさ、ドットパターンの隠蔽性等について観察した。

【0023】ここで、空気層 83 への異物の混入頻度については、通常の組立工程を経た後、空気層 83 内に存在する肉眼で視認可能な異物の個数を計測し、全く異物の混入が認められないものを「良」、僅かでも異物の混入が認められるものを「不良」として評価した。光制御シート（試作例 1）8 の組み込み作業性については、作業者がバックライトに組み込むのに要する時間を計測し、5 秒以内に組み込みが完了すれば「良」、5 秒を越えれば「不良」とした。また、画面の明るさは、画面上の定点 9 箇所において、TFT 液晶パネルの表面から法線方向 30cm 離れた位置にて視野角 2° の輝度計で測定して評価した。測定輝度が、全ての観測点において、 $2000\text{cd}/\text{mm}^2$ 以上であれば、「良」である。ドットパターンの隠蔽性は、TFT 液晶パネルの表面から法線方向約 30cm の位置にて肉眼観察を行い、ドットパターンが全く視認されないものを「良」、僅かでも視認されるものを「不良」として評価した。

【0024】上述の評価試験の結果、下表のような評価が得られた。

【0024】上述の評価試験の結果、下表のような評価が得られた。

	試作例 1
明るさ	良
ドット隠蔽性	良
異物の混入	良
組み込み易さ	良

【0025】上記構成によれば、光拡散シート部材 8 1 と集光シート部材 8 2 との間に微粒子粘着剤 8 4 が分散状態に配置され、接着点が散在するので、均一な層厚の空気層 8 3 を安定的に得ることができる。それゆえ、図 4 に示すように、画面の全域にわたり、画面観察者の方向に射出光を集束（指向）させることができ、その分、その方向の射出光量を増加させることができる。さらに、微粒子粘着剤 8 4 の 1 粒 1 粒は微小ゆえ、視認できず、また、接着面積率が 0.05 % 以上 5 % 以下の範囲に設定されて分散されているので、全体としても、視認できず、輝度むらも生じない。それゆえ、微粒子粘着剤を画面から隠す必要がないので、装置の小型化を妨げない。

【0026】◇第 2 実施例

図 6 は、この発明の第 2 実施例に適用される光拡散シート 8 1' の構成を示す断面図である。この第 2 実施例が、上述の第 1 実施例と異なるところは、第 1 実施例の光拡散シート部材 8 1 が、シート基材 8 1 A の内部に透明マイクロビーズ 8 1 B を分散含有してなるのに対して、この第 2 実施例では、光拡散シート部材 8 1' を、シート基材 8 1 A' の表面に透明マイクロビーズ 8 1 B を分散含有する光拡散層 8 1 C を設けて構成した点だけである。これ以外の点では、第 1 実施例の構成と同一である。

【0027】〔評価試験 2〕次に、この例の光制御シートについて実施した評価試験について述べる。

試作例 2

まず、平均粒径 5 μm のガラスビーズを含有するアクリル系混合溶融物を厚さ 70 μm のポリエチレンテレフタレートフィルム（シート基材）の表面に塗布して、ガラスビーズを 50 重量 % 含有する厚さ 20 μm の光拡散層を形成した後、この積層体を横寸法 196 mm、縦寸法 135 mm に裁断し、複数枚の光拡散シート部材 8 1' を得た。また、ポリカーボネートを成形することにより、頂角 θ が 110 度、ピッチ p が 30 μm 、厚さが 200 μm である二等辺三角形プリズムシートを作製した後、このシートを横寸法 196 mm、縦寸法 135 mm に裁断し、複数枚の集光シート部材 8 2 を得た。次いで、粒径 50 μm のアクリル系の微粒子粘着剤を拡散面

積率が 3 % となるように、集光シート部材の裏面全体にスプレー法で均一に塗布した。そして、この微粒子粘着剤の塗布面である集光シート部材 8 2 の裏面と光拡散シート部材 8 1' の表面とを重ね合わせた状態で圧縮して、この実施例の光制御シート（試作例 2）を複数枚完成させた。次に、完成した光制御シート（試作例 2）を用いて、1 灯式のバックライトを複数個製造し、第 1 実施例において上述したと同様の評価試験を行った。この結果、輝度ピークが、法線方向に対してやや傾斜する点を除けば、第 1 実施例と略同様の良好の評価が得られた。

【0028】以上、この発明の実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。例えば、液晶は、カラー液晶であると、モノクロ液晶であるとを問わない。また、バックライトはサイド型に限らず、直下型でも良い。白色蛍光灯は、熱陰極型であると冷陰極型であるとを問わない。

【0029】また、マイクロプリズム面の断面形状は、二等辺三角形であると不等辺三角形であるとを問わない。プリズムの頂角 θ 、ピッチ p 等も、視角（画面観察者の方向）を考慮して、必要に応じて、変更し得る。また、プリズムの断面は三角形に限らず、例えば、図 7 に示すように、マイクロプリズム面 8 2 A' の頂部及び谷部が円弧状であっても良い。

【0030】また、微粒子粘着剤は不定形でも良いが、微球体の粘着剤を用いるようにすれば、光拡散シート部材と集光シート部材との間に均一に分散させることが容易となるので、空気層の層厚を一段と均一にすることができる。また、この発明で言う微粒子粘着剤には、ポリアミド、ポリウレタン、ポリエステル、エポキシ樹脂系等の接着剤も含まれ、また、感圧型、冷却（ホットメルト）型、化学反応型であるとを問わない。また、この発明の光拡散シートは、液晶表示装置のバックライトに限らず、OHP や、電飾看板のバックライトにも適用できる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の構成によれば、第 1 の透明樹脂シート部材（光拡散シート部材）と第 2 の透明樹脂シート部材（集光シート部材）との間に微粒子状の粘着剤が分散状態に配置され、接着点が散在するので、均一な層厚の空気層を安定的に得ることができる。それゆえ、画面の全域にわたり、画面観察者の方向に射出光を集束（指向）させることができ、その分、その方向の射出光量を増加させることができる。さらに、微粒子状の粘着剤は、1 粒 1 粒が微小ゆえ、視認できず、また、好適には、接着面積率を 0.05 % 以上 5 % 以下の範囲に設定すれば、全体としても視認できず、輝度むらも生じない。それゆえ、微粒子粘着剤を面

面から隠す必要がないので、装置の小型化を妨げない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の第 1 実施例である光制御シートが組み込まれたバックライトを備える液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。

【図 2】同光制御シートの構成を拡大して示す断面図である。

【図 3】同光制御シートの分解斜視図である。

【図 4】同光制御シートの完成斜視図である。

【図 5】同光制御シートを構成する光拡散シート部材の拡大断面図である。

【図 6】この発明の第 2 実施例に係る光拡散シートの構成を示す断面図である。

【図 7】実施例の変形例に係る集光シート部材を示す拡大断面図である。

【図 8】従来技術を説明するための図で、同液晶表示装置の構成を示す分解斜視図である。

【図 9】従来技術を説明するための図で、同液晶表示装置に組み込まれるバックライトの構成を示す分解斜視図である。

【図 10】従来技術を説明するための図で、集光シートと光拡散シートとの接着関係を分解して示す分解斜視図

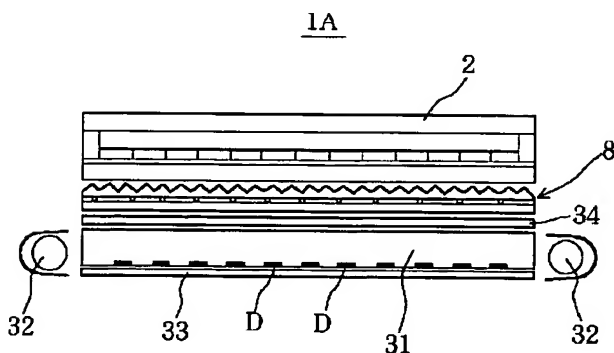
である。

【図 11】従来技術を説明するための図で、集光シートと光拡散シートとを接着した際の不都合を説明する図である。

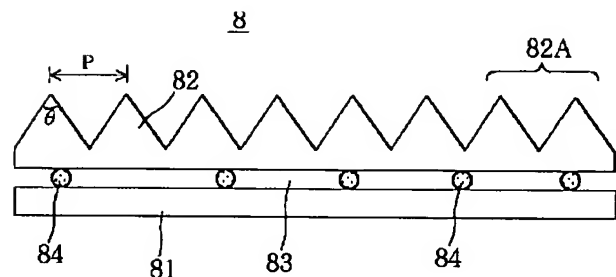
【符号の説明】

- 1, 1A 液晶表示装置
- 3 バックライト
- 31 導光板
- 32 白色蛍光灯
- 33 反射シート
- 8 光制御シート
- 81A シート基材（光拡散シート部材の構成部分）
- 81B 透明マイクロビーズ（マイクロビーズ）
- 81 光拡散シート部材（第 1 の透明樹脂シート部材）
- 82 集光シート部材（第 2 の透明樹脂シート部材）
- 82A, 82A' マイクロプリズム面
- 83 空気層
- 84 微粒子粘着剤（微粒子状の粘着剤）

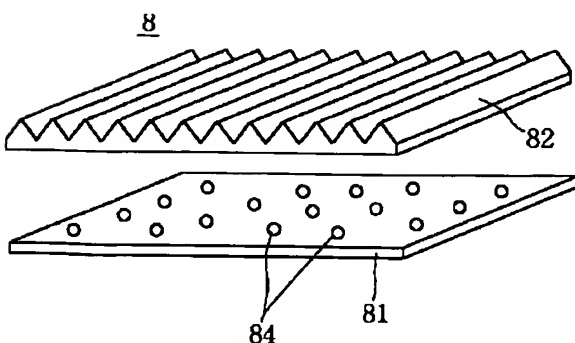
【図 1】



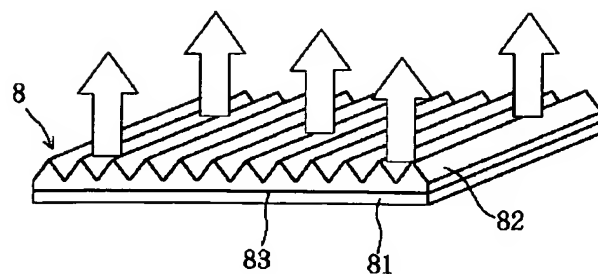
【図 2】



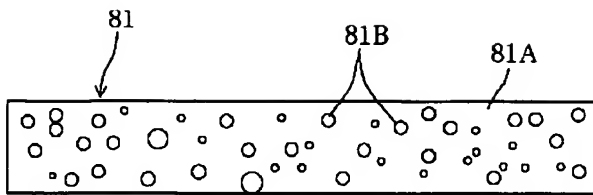
【図 3】



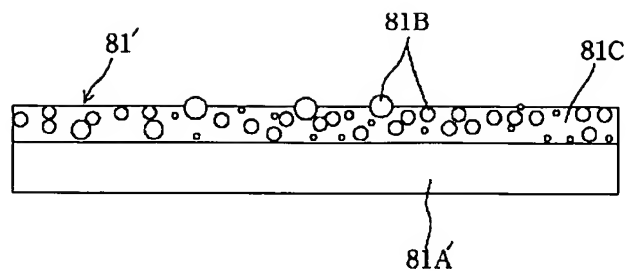
【図 4】



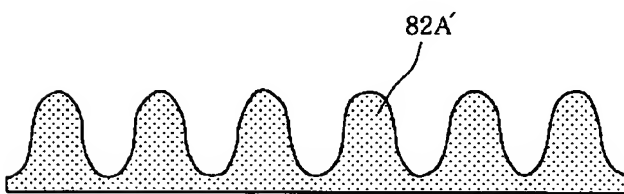
【図 5】



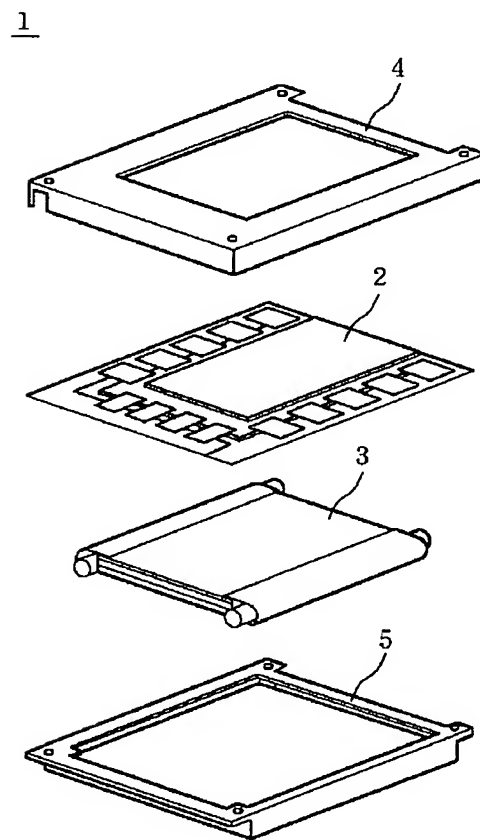
【図 6】



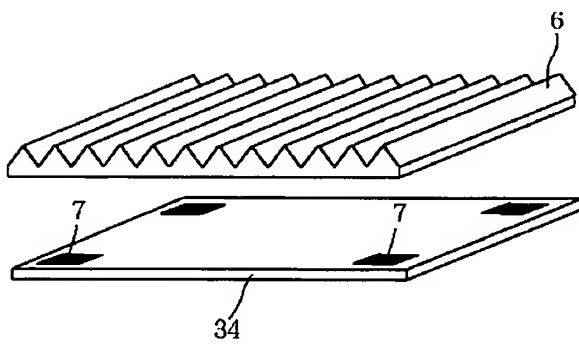
【図 7】



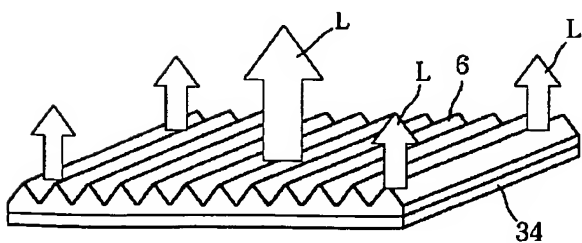
【図 8】



【図 10】



【図 11】



【図9】

